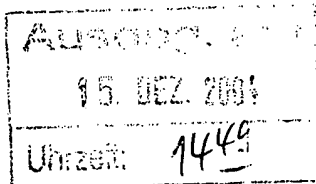




Einschreiben / Telefax

Europäisches Patentamt
Erhardtstr. 27

80331 München



Koenig & Bauer AG
Postfach 60 60
D-97010 Würzburg
Friedrich-Koenig-Str. 4
D-97080 Würzburg
Tel: 0931 909-0
Fax: 0931 909-4101
E-Mail: kba-wuerzburg@kba-print.de
Internet: www.kba-print.de

Unsere Zeichen: W1.1914PCT/W-KL/04.3008/Sl/gi

Datum: 15.12.2004
Unsere Zeichen: W1.1914PCT
Tel: 0931 909- 44 30
Fax: 0931 909- 47 89
Ihr Schreiben vom: 08.12.2004
Ihre Zeichen: PCT/DE03/02146

BITTE SOFORT AN FRAU HALLER WEITERLEITEN!!! DANKE.

Internationale Patentanmeldung PCT/DE03/02146

Anmelder: Koenig & Bauer Aktiengesellschaft et al.

AUF DEN BESCHIED VOM 08.12.2004

WERDEN ÄNDERUNGEN NACH ART. 34 PCT EINGEREICHT

1. Es werden eingereicht

1.1. Ansprüche

(Austauschseiten 10 bis 12, Fassung 2004.12.15)

1.1.1. Neuer Anspruch 1

Der neue Anspruch 1 wurde aus Merkmalen der ursprünglichen Ansprüche 1, 2 und 6 gebildet.

1.1.2. Ansprüche 2, 3 und 6

Die ursprünglichen Ansprüche 2, 3 und 6 wurde gestrichen.

1.1.3. Neuer Anspruch 2

Der neue Anspruch 2 wurde aus auf Seite 7, Absatz 2 der Beschreibung sowie den Figuren entnehmbaren Merkmalen gebildet.

Aufsichtsrat:
Peter Reimpell, Vorsitzender
Vorstand:
Dipl.-Ing. Albrecht Bolza-Schünemann,
Vorsitzender
Dipl.-Ing. Claus Bolza-Schünemann,
stellv. Vorsitzender
Dr.-Ing. Frank Junker
Dipl.-Ing. Peter Marr
Dipl.-Betriebsw. Andreas Mößner
Dipl.-Ing. Walter Schumacher

Sitz der Gesellschaft Würzburg
Amtsgericht Würzburg
Handelsregister B 109

Postbank Nürnberg
BLZ 760 100 85, Konto-Nr. 422 850
IBAN: DE18 7601 0085 0000 4228 50
BIC: PBNKDEFF760

HypoVereinsbank AG Würzburg
BLZ 790 200 76, Konto-Nr. 1154400
IBAN: DE09 7902 0076 0001 1544 00
BIC: HYVEDEMM455

Commerzbank AG Würzburg
BLZ 790 400 47, Konto-Nr. 6820005
IBAN: DE23 7904 0047 0682 0005 00
BIC: COBADEFF

Deutsche Bank AG Würzburg
BLZ 790 700 16, Konto-Nr. 0247247
IBAN: DE51 7907 0016 0024 7247 00
BIC: DEUTDEMM790

Dresdner Bank AG Würzburg
BLZ 790 800 52, Konto-Nr. 301615800
IBAN: DE34 7908 0052 0301 6158 00
BIC: DRESDE33HAN

1.1.4. Neue Ansprüche 3 bis 12

Die ursprünglichen Ansprüche 4, 5 und 7 bis 14 wurden zu neuen
Ansprüchen 3 bis 12 umnummeriert und ggf. der Rückbezug angepaßt.

1.2. Beschreibungseinleitung

(Austausch-/Zusatzseiten 1 und 1a, Fassung 2004.12.15)

Der Ausdruck „des Anspruchs 1 oder 2“ wurde geändert in „des Anspruches 1“.

Die D2, D3 und D4 wurden gewürdigt.

2. Zur erfinderischen Tätigkeit

Aus der D4 ist es bekannt, Farbkanäle, die den rezeptiven Feldern des menschlichen
Auges entsprechen, mittels Berechnungsregeln miteinander zu verknüpfen.

Auch ist es aus der D2 bekannt, bei der Bildverarbeitung Gewichtungsfaktoren zu
verwenden.

Selbst wenn ein Fachmann die Lehren beider Dokumente kombinieren würde, ergibt
sich aber noch kein Hinweis auf die spezielle Berechnungsvorschrift des geltenden
Anspruches 1.

Mit der gewichteten Summe zweier Farbkanäle und anschließender Differenzbildung mit
einem dritten Farbkanal wird eine verbesserte Klassifikation erreicht.

Koenig & Bauer Aktiengesellschaft



i.V. Stiel

Allg. Vollm. Nr. 36992



i.A. Giller

Anlagen

Ansprüche, Austauschseiten 10 bis 12,

Beschreibung, Austausch-/Zusatzseiten 1 und 1a,

jeweils Fassung 2004.12.15, 3fach

Beschreibung

Verfahren zur Analyse von Farbabweichungen von Bildern mit einem Bildsensor

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Analyse von Farbabweichungen von Bildern mit einem Bildsensor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Das in der Technik meist verwendete trichromatische Modell zur Beschreibung von additiven Farbbildern ist das RGB-Modell. Im RGB-Modell wird der Farbraum durch die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau beschrieben. Nachteilig an diesem Modell ist insbesondere, dass die durch das RGB-Modell vorgenommene Beschreibung nicht dem Empfinden des menschlichen Auges entspricht, da insbesondere das Verhalten der menschlichen Perzeption, also die Wahrnehmung durch die Sinnesorgane, keine Berücksichtigung findet.

Die DE 44 19 395 A1 offenbart ein Verfahren zur Analyse von Farbbildern mittels Bildsensor, dessen Bildsignale pixelweise analysiert werden. Dabei werden die Bildsignale nach Buntheit und Helligkeit getrennt.

Die DE 692 24 812 T2 beschreibt ein Verfahren zur Bildverarbeitung bei dem RGB-Signale in Farbsignalwerte L, C1, C2 nichtlinear transformiert werden.

Durch die DE 198 38 806 A1 ist ein Verfahren zur Klassifikation von Farbbildern mittels Fuzzy-Logik bekannt.

Die US 2002/021444 A1 beschreibt Berechnungsvorschriften zur Bildverarbeitung mit Gewichtungsfaktoren der einzelnen Farbkomponenten.

Aus dem Artikel von Michael J. Swain und Dana H. Ballard, 'Color Indexing', International Journal of Computer Vision, 7:1, pages 11-32 (1991), XP000248428 ist ein Verfahren zur Analyse von Farbabweichungen von Bildern bekannt, wobei aus Farbkanälen, die den rezeptiven Feldern des menschlichen Auges entsprechen, Gegenfarbkanäle generiert werden. Diese Gegenfarbkanäle werden zum Erstellen von Histogrammen verwendet.

Die EP 0 473 432 B1 offenbart ein Bildanalyseverfahren, das eine Transformation mit mehreren Eingangssignalen mit zugehörigen Berechnungsvorschriften vorsieht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Analyse von Farbabweichungen von Bildern mit einem Bildsensor zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Ansprüche

1. Verfahren zur Analyse von Farbabweichungen von Bildern mit einem Bildsensor, wobei das vom Bildsensor empfangene Bildsignal pixelweise analysiert wird, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - aus Farbkanälen (01; 02; 03) wird für jeden Farbkanal (01; 02; 03) ein Bildsensorsignal erzeugt;
 - Verknüpfung des Bildsensorsignals eines ersten Farbkanals (01) mit dem Bildsensorsignal eines zweiten Farbkanals (02) mittels einer ersten Berechnungsvorschrift (04) wodurch ein Ausgangssignal (12) eines ersten Gegenfarbkanals (07) generiert wird, sowie Verknüpfung des Bildsensorsignals eines dritten Farbkanals (03) mit den Bildsensordaten des ersten (01) und des zweiten Farbkanals (02) mittels einer zweiten Berechnungsvorschrift (06) wodurch ein Ausgangssignal (13) eines zweiten Gegenfarbkanals (08) generiert wird;
 - der erste Farbkanal (07) entspricht dem Rot/Grün rezeptiven Feld des menschlichen Auges;
 - der zweite Farbkanal (08) entspricht dem Blau/Gelb rezeptiven Feld des menschlichen Auges;
 - die erste Berechnungsvorschrift (04) sieht eine gewichtete Differenzbildung des Bildsensordaten des zweiten Farbkanals (02) vom Bildsensordaten des ersten Farbkanals (01) vor;
 - die zweite Berechnungsvorschrift (06) sieht eine gewichtete Differenzbildung der gewichteten Summe der Bildsensordaten des ersten Farbkanals (01) und des zweiten Farbkanals (02) vom Bildsensordaten des dritten Farbkanals (03) vor;
 - Klassifikation (23) der Ausgangssignale (12; 13) der Gegenfarbkanäle (07; 08).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe dem Minimum (14) der Bildsensorsignale des ersten Farbkanals (01) und des zweiten Farbkanals (02) entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Farbkanäle (01; 02; 03) den Grundfarben des RGB-Modells, nämlich R=rot, G=grün und B=blau entsprechen.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die spektrale Empfindlichkeit jedes Farbkanals (01; 02; 03) einstellbar ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Signal zumindest eines Gegenfarbkanals (07; 08) vor und/oder nach der Verknüpfung mittels einer Berechnungsvorschrift (04; 06) einer Transformation (09), insbesondere einer nichtlinearen Transformation (09), unterzogen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes bei einer Verknüpfung (04; 06) berücksichtigte Bildsensordaten vor und/oder nach der Transformation (09) mit einem Koeffizienten (11) gewichtet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem Gegenfarbkanal (07; 08) zumindest ein Signal mittels eines Tiefpassfilters (16), insbesondere eines Gauss-Tiefpassfilters, gefiltert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren einen Lernmodus (17) und einen Inspektionsmodus (18) aufweist, wobei im Lernmodus (17) die durch zumindest ein Referenzbild (21) erzeugten Referenzdatenwerte (19'; 19'') der beiden Gegenfarbkanäle (07; 08) in einem Referenzdatenspeicher gespeichert werden, und wobei im Inspektionsmodus (18) die durch ein

Inspektionsbild (22) erzeugten Ausgangssignale (12; 13) der beiden Gegenfarbkanäle (07; 08) pixelweise mit den Referenzdatenwerten (19'; 19'') des Referenzdatenspeichers verglichen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich mittels eines Klassifikatorsystems (23) durchgeführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass lineare und/oder nichtlineare Klassifikatorsysteme (23), insbesondere Schwellwertklassifikatoren, Euklidische-Abstands-Klassifikatoren, Bayes-Klassifikatoren, Fuzzy-Klassifikatoren, oder künstliche neuronale Netze, Verwendung finden.
11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die im Referenzdatenspeicher gespeicherten Referenzdatenwerte (19'; 19'') jedes Pixels durch Analyse mehrerer Referenzbilder (21) erzeugt werden, wodurch für die Referenzdatenwerte (19'; 19'') ein Toleranzfenster festgelegt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Verfahren Druckbilder analysiert werden.

Translation of the pertinent portions of a response by KBA,
dtd. 12/15/2004

PLEASE FORWARD IMMEDIATELY TO MRS. HALLER!!! THANK YOU

**RESPONSIVE TO THE NOTIFICATION OF 12/08/2004, CHANGES
IN ACCORDANCE WITH ART. 34 PCT ARE BEING FILED**

1. The following are being filed

1.1 Claims

(Replacement pages 10 to 12, version of
12/15/2004)

1.1.1 New claim 1

New claim 1 was formed from the characteristics
of original claims 1, 2 and 6.

1.1.2 Claims 2, 3 and 6

Claims 2, 3 and 6 were cancelled

1.1.3 New claim 2

New claim 2 was formed from characteristics on
page 7, second paragraph, of the specification, as well as
from the drawings.

1.1.4 New claims 3 to 12

Original claims 4, 5 and 7 to 14 were renumbered
as new claims 3 to 12, and their dependencies corrected as
needed.

1.2 Preamble of the Specification

(Replacement/added pages 1 and 1a, version of
12/15/2004)

The expression "of claims 1 and 2" was changed to "of
claim 1".

D2, D3 and D4 were acknowledged.

2. Re.: Inventive Activities

It is known from D4 to link color channels, which
correspond to the receptive fields of the human eye, with
each other by means of calculation rules.

It is also known from D2 to employ weighting factors in
image processing.

Even if one skilled in the art were to combine the teachings of both documents, this does not result in pointing out the special calculation specification of valid claim 1.

An improved classification is obtained by means of the weighted sum of two color channels and subsequent formation of the difference with a third color channel.

Enclosures:

Claims, replacement pages 10 to 12,
specification, replacement/added pages 1 and 1a,
version of 12/15/2004, in triplicate

12/15/2004

1

Specification

Method for Analyzing the Color Deviations in Images Using an Image Sensor

The invention relates to a method using an image sensor for analyzing color deviations in images in accordance with the preamble of claim 1.

The trichromatic model mostly used in technology for describing additive color images is the RGB model. By means of the RGB model, the image space is described by the three basic colors red, green and blue. It is particularly disadvantageous in connection with this model that the description performed by means of the RGB model does not correspond to the perception of the human eye, since the reaction of the human perception, i.e. the detection through the sensory organs, is not taken into consideration.

DE 44 19 395 A1 discloses a method for analyzing color images by means of an image sensor, whose image signals are analyzed pixel by pixel. In the process the image signals are separated in accordance with colorfulness and brightness.

DE 692 24 812 T2 describes a method for image processing, wherein RGB signals are non-linearly transformed into color signal values L, C1, C2.

A method for classifying color images by means of fuzzy logic is known from DE 198 38 806 A1.

USSN 2002/021,444 A1 describes calculation specifications for image processing with weighting factors for the individual color components.

12/15/2004

1a

A method for analyzing color deviations in iamges is known from the artcile by Michael J. Swain and Dana H. Ballard, "Color Indexing", Internat'l. Journal of Computer Vision, 7:1, 11-32 (1991), XP000248428, wherein compensation color channels are generated from color channels, which correspond to the receptive fields of the human eye. These compensation color channels are used for preparing histograms.

EP 0 473 432 B1 discloses an image analysis method which provides a transformation with several input signals with associated calculation specifications.

The object of the invention is based on creating methods using an image sensor for analyzing color deviations of images.

In accordance with the invention, this object is attained by means of the characteristics of claim 1.

12/15/2004

10

Claims

1. A method using an image sensor for analyzing color deviations of images, wherein the image signal received from the image sensor is analyzed pixel by pixel, characterized by the following method steps:

- an image sensor signal for each color channel (01, 02, 03) is generated from color channels (01, 02, 03),
- linkage of the image sensor signal of a first color channel (01) with the image sensor signal of a second color channel (02) by means of a first calculation specification (04), from which an output signal (12) of a first compensation color channel (07) is generated, as well as linkage of the image sensor signal of a third color channel (03) with the image sensor signals of the first (01) and the second color channel (02) by means of a second calculation specification (06), from which an output signal (13) of a second compensation color channel (08) is generated,
- the first color channel (07) corresponds to the red/green receptive field of the human eye,
- the second color channel (08) corresponds to the blue/yellow field of the human eye,
- - the first compensation color channel (07) corresponds to the red/green receptive field of the human eye,
- the second compensation color channel (08) corresponds to the blue/yellow receptive field of the human eye,
- the first calculation specification (04) provides the

12/15/2004

forming of a weighted difference between the image sensor signal of the second color channel (02) and the image sensor signal of the first color channel (01),

- the second calculation specification (06) provides the forming of a weighted difference between the image sensor signal of the first color channel (01) and the second color channel (02) and the image sensor signal of the third color channel (03),

- classification (23) of the output signals (12, 13) of the compensation color channels (07, 08).

12/15/2004

11

2. The method in accordance with claim 1, characterized in that the sum corresponds to the minimum (14) of the image sensor signals from the first color channel 01 and the second color channel (02).

3. The method in accordance with claim 1, characterized in that the three color channels (01, 02, 03) correspond to the basic colors of the RGB model, namely R=red, G=green and B=blue.

4. The method in accordance with claim 1, characterized in that the spectral sensitivity of each color channel (01, 02, 03) is adjustable.

5. The method in accordance with claim 1, characterized in that at least one signal of at least one compensation color channel (07, 08) is subjected prior to and/or after linkage to a transformation (09), in particular a non-linear transformation (09) by means of a calculation specification (04, 06).

6. The method in accordance with claim 1, characterized in that each image sensor signal taken into consideration during a linkage is weighted with a coefficient (11) prior to and/or following the transformation (09).

7. The method in accordance with claim 1, characterized in that in at least one compensation color

12/15/2004

channel (07, 08) at least one signal is filtered by means of a low pass filter (16), in particular a Gauss low pass filter.

8. The method in accordance with claim 1, characterized in that the method has a learning mode (17) and an inspection mode (18), wherein in the learning mode (17) the reference data values (19', 19'') created by at least one reference image (21) of the two compensation color channels (07, 08) are stored in a reference data memory, and wherein

12/15/2004

12

in the inspection mode (18) the output signals (12, 13) of the two compensation color channels (07, 08) created by an inspection image (22) are compared pixel by pixel with the reference data values (19', 19'') of the reference data memory.

9. The method in accordance with claim 8, characterized in that the comparison is performed by means of a classification system (23).

10. The method in accordance with claim 9, characterized in that linear and/or non-linear classification systems (23), in particular threshold value classifiers, Euclidian distance classifiers, Bayes classifiers, fuzzy classifiers, or artificial neuron networks, are used.

11. The method in accordance with claim 8, characterized in that reference data values (19', 19'') stored in the reference data memory of each pixel are generated by the analysis of several reference images (21), by means of which a tolerance window is determined for the reference data values (19', 19'').

12. The method in accordance with claim 1, characterized in that print images are analyzed by means of the method.